

Arbeitsblatt 1: Einleitung

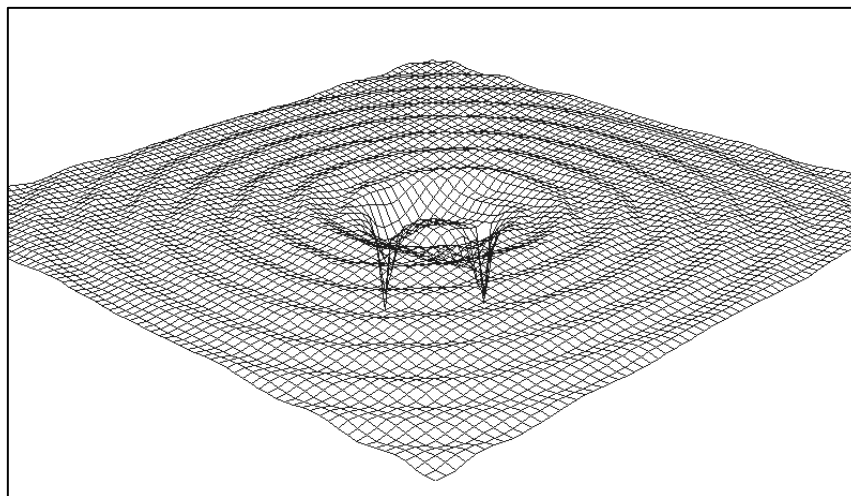
“Ladies and gentlemen - we have detected gravitational waves. We did it.”

Mit diesen Worten verkündete ein sichtlich stolzer David Reitze, Leiter des *Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory* (LIGO) am 11. Februar 2016 der Weltöffentlichkeit eine wissenschaftliche Sensation. Den riesigen Laser-Interferometern in Hanford (Washington) und in Livingston (Louisiana) war es nämlich erstmals gelungen, Gravitationswellen auf direktem Wege nachzuweisen.

Die Existenz dieser Wellen hatte Albert Einstein bereits 1916 aus seiner Allgemeinen Relativitätstheorie ableiten können. Allerdings war er aufgrund seiner Berechnungen schnell davon überzeugt, dass man Gravitationswellen wegen ihrer extrem kleinen Amplitude wohl nie würde nachweisen können. Vom damaligen Kenntnisstand her gesehen war dies sicher eine berechtigte Behauptung, denn die kosmischen Objekte, welche Gravitationswellen in nennenswerter Stärke auslösen können, waren damals noch gar nicht bekannt: stark beschleunigte Neutronensterne oder Schwarze Löcher.

So waren es denn auch zwei sich eng umkreisende und miteinander verschmelzende Schwarze Löcher, die das zarte, auf der Erde gerade noch wahrnehmbare Zittern der Raumzeit verursachten und die Detektoren der Interferometer anschlagen ließen. Dieser Erfolg, dem ein jahrzehntelanges Ringen mit theoretischen und experimentellen Fragestellungen um einen direkten Nachweis von Gravitationswellen vorausging, wurde 2017 mit dem Nobelpreis der Physik belohnt. Geehrt wurden die drei amerikanischen Physiker Rainer Weiss, Barry Barish und Kip Thorne, die der Gravitationsforschung bedeutende Impulse geben konnten und maßgeblich zum erfolgreichen Nachweis der Wellen beigetragen hatten.

Im Folgenden sollen Sie dieses erste, unter dem Namen GW150914¹ geführte, Gravitationswellenereignis hinsichtlich verschiedener physikalischer Eigenschaften untersuchen.



Bildquelle: M. Borchardt

¹ Die Bezeichnung GW150914 setzt sich aus den Anfangsbuchstaben von „Gravitational Waves“ und dem Datum der Entdeckung (14.09.2015) zusammen.